

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-136716

(P 2 0 0 0 - 1 3 6 7 1 6 A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
F01N 3/10		F01N 3/10	A 3G091
B01D 53/94		B01J 23/40	ZAB 4D048
B01J 23/40	ZAB	F01N 3/28	301 P 4G069
F01N 3/28	301	B01D 53/36	102 Z

審査請求 有 請求項の数 2 F D (全10頁)

(21) 出願番号 特願平10-325851

(22) 出願日 平成10年11月2日 (1998.11.2)

(71) 出願人 594185112

藤壺技研工業株式会社

横浜市西区浅間町3丁目204番地17

(72) 発明者 藤壺勇雄

横浜市西区浅間町3丁目207番地17 藤壺

技研工業株式会社内

(74) 代理人 100094994

弁理士 大塚 茂

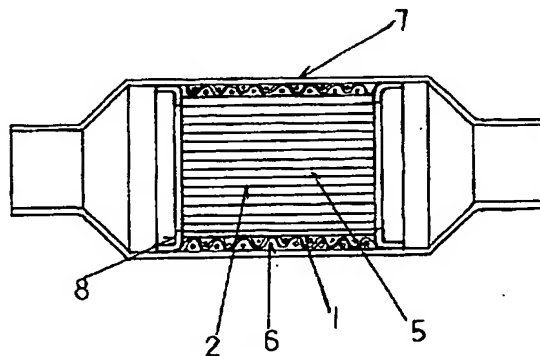
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジン用排気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 電気石を主成分とした触媒を用いたエンジン用排気浄化装置を、エンジンのマニフォールドから1メートル以上離して排気通路に装着し、触媒の劣化を防ぐ。

【解決手段】 重量の80%~95%を電気石が占める微粉末を触媒担体に担持して、又は、この電気石を主成分とする微粉末に、触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム~0.5グラムの重量の、白金、パラジウム若しくはロジウムのいずれか1種類、又は白金、パラジウム、ロジウムの微粉末状混合物を混合してなる微粉末を、触媒担体に担持して排気浄化装置の触媒を形成し、この装置をエンジンのマニフォールドからテールパイプ取付け口までの排気通路の、マニフォールドから1メートル以上離れた下流の部位に装着する。この場合触媒担体に担持する微粉末の重量を、担体の重量の10%~30%になるように調整する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末を、触媒担体にコーティングして形成した触媒を使用することを特徴とするエンジン用排気浄化装置。

【請求項2】 重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末に、触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量の白金、パラジウム若しくはロジウムのいずれか1種類を混合してなる微粉末、又は白金、パラジウム及びロジウムの混合物であって触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量の混合物を混合してなる微粉末を、触媒担体にコーティングして形成した触媒を使用することを特徴とする請求項1に記載したエンジン用排気浄化装置。

【請求項3】 重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末を、触媒担体の重量の10%～30%の重量になるように調整して、触媒担体にコーティングして形成した触媒を使用することを特徴とする請求項1に記載したエンジン用排気浄化装置。

【請求項4】 重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末に、触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量の白金、パラジウム若しくはロジウムのいずれか1種類を混合してなる微粉末、又は白金、パラジウム及びロジウムの混合物であって触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量の混合物を混合してなる微粉末を、触媒担体の重量の10%～30%の重量になるように調整して、触媒担体にコーティングして形成した触媒を使用することを特徴とする請求項2に記載したエンジン用排気浄化装置。

【請求項5】 請求項1、請求項2、請求項3又は請求項4に記載したエンジン用排気浄化装置を、エンジンの排気マニホールドからテールパイプの取付け口までの排気通路の、排気マニホールドから1メートル以上離れた下流の部位に継合して配置することを特徴とするエンジン用排気浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、エンジンから排出される一酸化炭素、炭化水素類及び窒素酸化物等有害な排気ガスを浄化する触媒に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の技術によるエンジンの排気浄化装置の多くは、白金、ロジウム、パラジウム等の貴金属を主要成分とした触媒を用いて、排気中の未燃焼ガスとしてエンジンから排出される一酸化炭素及び炭化水素類を排気中の残留酸素により再燃焼処理し、また窒素化合物を、排気中の未燃焼成分を還元剤として窒素単体に還元する方法により提供されてきた。この場合、触媒の活性化を促進するためには、触媒を300℃以上の高温に保つ必要があり、触媒を用いる排気浄化装置は、エンジンの排気温度変化と目標とする排気浄化効果の相関比を考

慮しながら、排気通路において比較的高温を保つ排気マニホールドの取付け位置に近接した位置に装着されてきた。

【0003】 上述のように従来の技術によれば、触媒の重要成分として白金、ロジウム、パラジウム等の貴金属が多く用いられてきたが、これらの金属は高価であり、経済的コストの面において社会的負担が大きい。さらに近年これらの金属資源の消費量の増大にともない、資源の枯渇の問題が無視されない状況にある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、従来の技術による触媒式排気浄化装置においては、触媒の活性化を促進するために、装置本体をエンジンに近接した排気通路内の位置に配設し触媒により排気浄化効果の向上がはかられている。又は電気や蓄熱材を介して触媒を加熱する加熱装置がもうけられた実施例が開示されている（例えば特開平5-163935、特開平8-93456）。しかし、触媒が常に800℃以上の高温において加熱されているために触媒の熱劣化が促進され、排気浄化性能を長期間劣化させない状態で保持することがむずかしいという欠点があった。したがって排気浄化装置の浄化性能が高温な排気温度に依存しないような触媒が提供されなければ、とくに触媒の加熱装置を設けたり、排気浄化装置の配設位置をエンジンに近接させるような排気管系の設計を考慮する必要が生じてくる。

【0005】 さらに、エンジンの排気通路内に排気浄化装置が配設される従来の技術によれば、浄化装置が高温な排気温度で浄化性能を向上させるような設計思想に基づいているから、高温のもとでは排気の掃気抵抗が増加し、エンジンの出力低下や燃費効率低下がともなうので、低温領域で使用できる触媒による排気浄化装置の開発が期待されている。

【0006】 また、排気浄化装置に使用される触媒は、従来の技術によれば、白金パラジウム又はロジウムのような貴金属が主流をなしてきた。2リッター・ガソリンエンジンに必要なこれら貴金属の使用量は、通例1台当たり2グラム以上であり、その使用量の削減少なくとも0.2グラム以下の微量を使用するにとどまる触媒の開発、又は他の成分による触媒の提供は関連産業の発展上重要な課題である。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明によるエンジン用排気浄化装置に使用する触媒は、重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末を、触媒担体にコーティングすることを特徴としている。

【0008】 また、この発明によるエンジン用排気浄化装置に使用する触媒は、重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末に、触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量の白金、パラジウム若しくはロジウムのいずれか1種類を混合してなる微粉

末、又は白金、パラジウム及びロジウムの混合物であって触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量の混合物を混合してなる微粉末を、それぞれ触媒担体にコーティングすることを特徴としている。

【0009】この発明によるエンジン用排気浄化装置に使用する触媒は、重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末を、触媒担体の重量の10%～30%の重量になるように調整して触媒担体にコーティングすることを特徴としている。

【0010】また、この発明によるエンジン用排気浄化装置に使用する触媒は、重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末に、触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量の白金、パラジウム若しくはロジウムのいずれか1種類を混合してなる微粉末、又は白金、パラジウム及びロジウムの混合物であって触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量の混合物を混合してなる微粉末を、触媒担体の重量の10%～30%の重量になるように調整して、それぞれ触媒担体にコーティングすることを特徴としている。

【0011】さらに、この発明による排気浄化装置は、エンジンの排気マニホールドからテールパイプの取付け口までの排気通路の、排気マニホールドから1メートル以上離れた下流のあらゆる部位に継合して配置することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下添付図面によって、この発明のエンジン用排気浄化装置を詳細に説明する。

【0013】図1は、この発明の排気浄化装置の側面断面図、図2は、この発明の排気浄化装置を排気経路に配置した構成図、図3は、コーゼライト製のモノリス担体の側面斜視図、図4は、図3におけるA-A部分の断面図、図5は、触媒のコーティング実施例を示す図4の担体の部分拡大図、図6は、触媒コーティングの他の実施例を示す図4の担体の部分拡大図である。

【0014】各図において、1はモノリス担体、2は担体のリブ、3は微粉末のコーティング層、4は白金、パラジウム及び/又はロジウムの微粒子、5は触媒、6は緩衝材、7は浄化装置ケース、8はストッパー、9はエンジン、10は排気マニホールドである。

【0015】

【実施例1】この発明のエンジン用排気浄化装置に使用する触媒は、図3から図6までに示されているように、触媒用の電気石を80%～95%（重量比）という高純度に含有した微粉末を、固着剤となるバインダーを使用し、溶液浸漬法及び加熱乾燥処理法によって、コーゼライト・セラミック製のモノリス担体1の表面及びそのリブ2の表面の全面にわたって均一の層を形成するようにコーティングして提供される。この場合コーゼライト・セラミック製のモノリス担体1は、セル数300/i

n2、容積1.6リットルの円筒形に形成する。

【0016】エンジン用排気浄化装置に使用する触媒を、重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末を触媒担体にコーティングして形成するこの発明の一実施例（実施例1）においては、上述のように電気石を高純度に含有した微粉末600グラムをγアルミナゾル粉末150グラムと混合し、さらに水を加えて各成分が均一化されるまで攪拌し、さらに、これらの成分に硝酸を少量加えて、溶液のPH5.0～6.0のスラリー液を調合する。

【0017】約40℃まで加熱された上述のスラリー液中にモノリス担体1を数分間浸漬した後、モノリス担体1に圧縮空気（圧縮圧力5kg/cm<sup>2</sup>）を吹き付けて担体のリブ2表面に固着した余剰スラリー液を除去し、120℃の加熱空気に2時間さらし乾燥する。さらに450℃に加熱した空気に4時間さらす方法によってモノリス担体1の表面及びそのリブ2の表面に微粉末コーティング層3を形成するようにコーティングする。このコーティング方法を繰り返して行い、図3に図示されたように、微粉末コーティング層3の重量が、モノリス担体1の重量の10%～30%の重量になるように調整して、モノリス担体1表面及びそのリブ2の表面にコーティングすることができる。

【0018】上述したようなコーティング方法により、重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末を、コーティング層3の厚さが0.05mm～0.2mmの厚さの範囲でコーゼライト・セラミック製のモノリス担体1の表面及びそのリブ2の表面の全面にわたってコーティングすることができる。

【0019】

【実施例2】請求項2に記載されているように、この発明の他の実施例として、触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムという微量の白金、ロジウム又はパラジウムのいずれか一種類を、重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末に混合してなる微粉末を触媒担体にコーティングすることによって、実施例1と異なった成分構成の触媒が提供される。同様に白金、ロジウム及びパラジウムの混合物を触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量に調整し、重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末に混合してなる微粉末を触媒担体にコーティングすることによって、この発明の他の実施例（実施例2）の触媒が提供される。

【0020】上述の白金を触媒成分として使用する実施例2においては、0.2グラムの白金を含む塩化白金酸水溶液中に、モノリス担体1の表面及びそのリブ2の表面に電気石からなる微粉末をコーティングしたモノリス担体1を浸漬し、120℃に加熱された空気に2時間さらして乾燥させた後、さらに550℃に加熱された空気

で塩化白金酸を分解することによって、モノリス担体1

にコーティングされた電気石微粉体を主成分とする触媒層内に均一に分散された白金成分を含む触媒を提供することができる。なお、白金に代えてロジウム又はパラジウムを使用するときは、塩化白金酸の代わりに塩化ロジウム又は塩化パラジウム水溶液が利用される。いずれの場合においては、塩化白金酸、塩化ロジウム又は塩化パラジウム水溶液量は、モノリス担体1全体を浸漬できる液量であることが好ましい。

【0021】ステンレス鋼容器のような耐熱容器のなかに緩衝材例えば耐熱スチールウール若しくはネット状のもの又は加熱膨張型セラミックマット等を介して、触媒5をその容器内に固定する。

【0022】請求項5に記載されているように、この発明の排気浄化装置は、エンジンの排気マニホールド10からテールパイプの取付け口までの排気通路において、排気マニホールド10から1メートル以上の距離を隔てたあらゆる部位に継合して配置することができる。

【0023】エンジンから一酸化炭素、炭化水素類及び窒素化合物として排出される未燃焼排気ガスは、排気マニホールド10から1メートル以上距離をへだてた排気通路の位置に配置された排気浄化装置ケース7まで流れる流路において800℃以下に冷却されて触媒5に接触する。この場合、触媒5の主成分を構成する電気石の微粉末層は、800℃以下においても電気石の特性として結晶格子点に結晶性をもっており、その層には分極した永久電極が存在する。この永久電極は、周囲に存在する分子に対しイオン化を促進する作用があり、これら分子を励起して比較的容易に酸化、還元反応を促進せしめ、排気の効率的な浄化作用が行われる。電気石の微粉末を触媒5の主成分として提供するこの発明のエンジン用排

気浄化装置の実施例1による排気の浄化作用の効果は、排気成分ごとと比較例とともに表1に記載されている。

【0024】請求項1に記載されたような触媒の主成分を構成する電気石のほか、請求項2に記載されたように、モノリス担体1にコーティングされた白金、パラジウム又はロジウムのいずれの貴金属の原子も、電気石に存在する永久電極に接して、電気石の微粉末を主成分とする触媒層内に均一に分散している。これらの貴金属の原子は、電気石からの電子の授受作用をとおして励起して、電気石による酸化、還元反応を助長させる。このようにして、請求項1又は請求項2に記載したこの発明の排気浄化装置の排気浄化作用は、表1及び表2に表示されたように、さらに向上させることができる。

【0025】図1に示されたように、この発明の排気浄化装置の触媒5は、ステンレス鋼製の耐熱容器のような浄化装置ケース7内に、緩衝材6を介し内蔵され、かつ、ストッパー8によって固定させる。この場合、緩衝材6は、耐熱スチールウール若しくはネット状のもの又は加熱膨張型セラミックマット等が使用されることが好ましい。

【0026】この発明のエンジン用排気浄化装置は、請求項5に記載されたとおり、エンジンに連通する排気マニホールド10からテールパイプの取付け口までの下流側の排気通路において、排気マニホールド10から1メートル以上離れた下流側の排気通路のいかなる部位においても装着することができる。

【0027】

【表1】次に掲げる表は、この発明の排気浄化装置が、ガソリンエンジンに装着された場合の排気浄化性能を示す。

排気成分 (ppm)	実施例1	実施例2	比較例
一酸化炭素	165	110	280
炭化水素類	200	95	360
窒素化合物	510	400	780

【0028】

ルエンジンに装着された場合の排気浄化性能を示す。

【表2】次の表は、この発明の排気浄化装置がディーゼ

排気成分 (ppm)	実施例1	実施例2	比較例
一酸化炭素	40	25	60
炭化水素類	43	30	120
窒素化合物	680	600	1100

【0029】

【発明の効果】この発明のエンジン用排気浄化装置は、触媒の主成分に電気石を使用しているから、電気石の特性として分極した永久電極が、周囲に存在する分子に対しイオン化を促進する作用がはたらき、エンジンからの800℃以下の温度領域の排気ガスに対して容易に酸

化、還元反応が進行する。従って、エンジンの排気マニホールドからテールパイプの取付け口までの排気通路において、排気マニホールドから1メートル以上離れた下流の排気通路の部位に継合して配置しても、表1及び表2に示されたように効率よく排気浄化作用が行われ、通常の触媒が常に800℃以上の高温において加熱される

ために生じる触媒の熱劣化が防止され、排気浄化性能を長期間劣化させない効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 排気浄化装置の側面断面図

【図 2】 排気浄化装置の配置構成図

【図 3】 モノリス担体の側面斜視図

【図 4】 図 3 におけるA-A部分の断面図

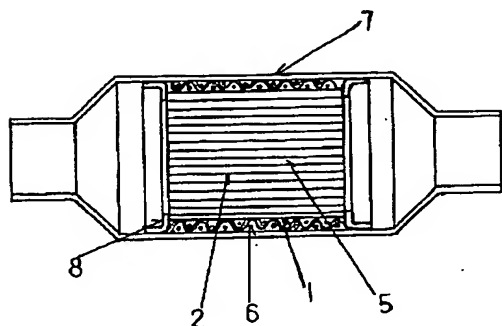
【図 5】 図 4 の担体の部分拡大図

【図 6】 他の実施例を示す図 4 の担体の部分拡大図

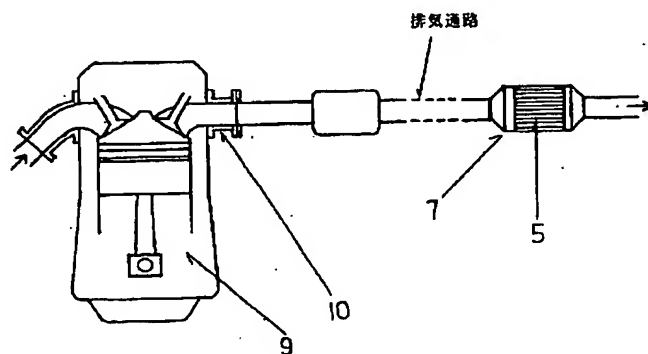
【符号の説明】

- 1 モノリス担体
- 2 担体のリブ
- 3 微粉末のコーティング層
- 4 白金、パラジウム及び/又はロジウムの微粒子
- 5 触媒
- 6 緩衝材
- 7 浄化装置ケース
- 8 ストッパー
- 9 エンジン
- 10 10 排気マニホールド

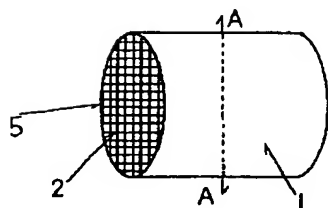
【図 1】



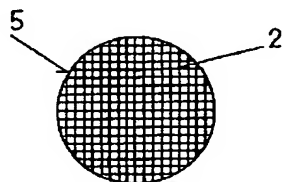
【図 2】



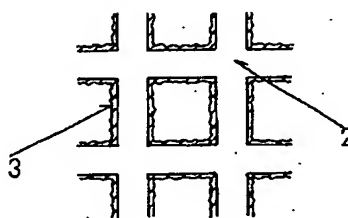
【図 3】



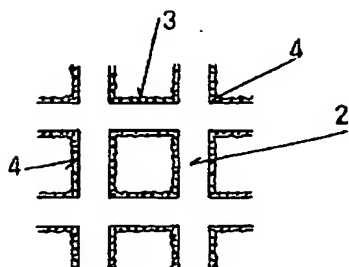
【図 4】



【図 5】



【図 6】



## 【手続補正書】

【提出日】平成12年1月11日(2000. 1. 11)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】エンジン用排気浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末に、触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量の白金、パラジウム若しくはロジウムのいずれか1種類を混合してなる微粉末、又は白金、パラジウム及びロジウムの混合物であって触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量の混合物を混合してなる微粉末を、触媒担体にコーティングして形成した触媒を使用することを特徴とするエンジン用排気浄化装置。

【請求項2】 エンジンの排気マニホールドからテールパイプの取付け口までの排気通路の、排気マニホールドから1メートル以上離れた下流の部位に継合して配置することを特徴とする請求項1に記載したエンジン用排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、エンジンから排出される一酸化炭素、炭化水素類及び窒素酸化物等有害な排気ガスを浄化する触媒に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の技術によるエンジンの排気浄化装置の多くは、白金、ロジウム、パラジウム等の貴金属を主要成分とした触媒を用いて、排気中の未燃焼ガスとしてエンジンから排出される一酸化炭素及び炭化水素類を排気中の残留酸素により再燃焼処理し、また窒素化合物を、排気中の未燃焼成分を還元剤として窒素単体に還元する方法により提供されてきた。この場合、触媒の活性化を促進するためには、触媒を300℃以上の高温に保つ必要があり、触媒を用いる排気浄化装置は、エンジンの排気温度変化と目標とする排気浄化効果の相関比を考慮しながら、排気通路において比較的高温を保つ排気マニホールドの取付け位置に近接した位置に装着されてきた。

【0003】上述のように従来の技術によれば、触媒の重要成分として白金、ロジウム、パラジウム等の貴金属が多く用いられてきたが、これらの金属は高価であり、経済的コストの面において社会的負担が大きい。さらに近年これらの金属資源の消費量の増大にともない、資源の枯渇の問題が無視されない状況にある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来の技術による触媒式排気浄化装置においては、触媒の活性化を促進するために、装置本体をエンジンに近接した排気通路内の位置に配設し触媒により排気浄化効果の向上がはかられている。又は電気や蓄熱材を介して触媒を加熱する加熱装置がもうけられた実施例が開示されている(例えば特開平5-163935、特開平8-93456)。しかし、触媒が常に800℃以上の高温において加熱されているために触媒の熱劣化が促進され、排気浄化性能を長期間劣化させない状態で保持することがむずかしいという欠点があった。したがって排気浄化装置の浄化性能が高温な排気温度に依存しないような触媒が提供されなければ、とくに触媒の加熱装置を設けたり、排気浄化装置の配設位置をエンジンに近接させるような排気管系の設計を考慮する必要が生じてくる。

【0005】さらに、エンジンの排気通路内に排気浄化装置が配設される従来の技術によれば、浄化装置が高温な排気温度で浄化性能を向上させるような設計思想に基づいているから、高温のもとでは排気の掃気抵抗が増加し、エンジンの出力低下や燃費効率低下がともなうので、低温領域で使用できる触媒による排気浄化装置の開発が期待されている。

【0006】また、排気浄化装置に使用される触媒は、従来の技術によれば、白金パラジウム又はロジウムのような貴金属が主流をなしてきた。2リッター・ガソリンエンジンに必要なこれら貴金属の使用量は、通例1台当たり2グラム以上であり、その使用量の削減少なくとも0.2グラム以下の微量を使用するにとどまる触媒の開発、又は他の成分による触媒の提供は関連産業の発展上重要な課題である。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明によるエンジン用排気浄化装置に使用する触媒は、重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末に、触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量の白金、パラジウム若しくはロジウムのいずれか1種類を混合してなる微粉末、又は白金、パラジウム及びロジウムの混合物であって触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量の混合物を混合してなる微粉末を、それぞれ触媒担体にコーティングすることを特徴としている。

【0008】この発明によるエンジン用排気浄化装置を、エンジンの排気マニホールドからテールパイプの取付け口までの排気通路の、排気マニホールドから1メートル以上離れた下流の部位に継合して配置することを特徴としている。

【0009】

【発明の実施の形態】以下添付図面によって、この発明



のエンジン用排気浄化装置を詳細に説明する。

【0010】図1は、この発明の排気浄化装置の側面断面図、図2は、この発明の排気浄化装置を排気経路に配置した構成図、図3は、コーゼライト製のモノリス担体の側面斜視図、図4は、図3におけるA-A部分の断面図、図5は、触媒のコーティング実施例を示す図4の担体の部分拡大図、図6は、触媒コーティングの他の実施例を示す図4の担体の部分拡大図、図7は、排気浄化効率と電気石微粉末の含有濃度の関係図、図8は、触媒反応温度と白金濃度の関係図である。

【0011】各図において、1はモノリス担体、2は担体のリブ、3は微粉末のコーティング層、4は白金、パラジウム及び/又はロジウムの微粒子、5は触媒、6は緩衝材、7は浄化装置ケース、8はストッパー、9はエンジン、10は排気マニホールドである。

#### 【0012】

【実施例】この発明のエンジン用排気浄化装置に使用する触媒は、図3から図6までに示されているように、触媒用の電気石を80%～95%（重量比）という高純度に含有した微粉末を、固着剤となるバインダーを使用し、溶液浸漬法及び加熱乾燥処理法によって、コーゼライト・セラミック製のモノリス担体1の表面及びそのリブ2の表面の全面にわたって均一の層を形成するようにコーティングして提供される。この場合コーゼライト・セラミック製のモノリス担体1は、セル数300/in<sup>2</sup>、容積1.6リットルの円筒形に形成する。

【0013】エンジン用排気浄化装置に使用する触媒を、重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末を触媒担体にコーティングして形成するこの発明の一実施例においては、上述のように電気石を高純度に含有した微粉末600グラムをγアルミナゾル粉末150グラムと混合し、さらに水を加えて各成分が均一化されるまで攪拌し、さらに、これらの成分に硝酸を少量加えて、溶液のPH5.0～6.0のスラリー液を調合する。

【0014】約40℃まで加熱された上述のスラリー液中にモノリス担体1を数分間浸漬した後に、モノリス担体1に圧縮空気（圧縮圧力5kg/cm<sup>2</sup>）を吹き付けて担体のリブ2表面に固着した余剰スラリー液を除去し、120℃の加熱空気に2時間さらし乾燥する。さらに450℃に加熱した空気に4時間さらす方法によってモノリス担体1の表面及びそのリブ2の表面に微粉末コーティング層3を形成するようにコーティングする。このコーティング方法を繰り返して行い、図3に図示されたように、微粉末コーティング層3の重量が、モノリス担体1の重量の10%～30%の重量になるように調整して、モノリス担体1表面及びそのリブ2の表面にコーティングすることができる。

【0015】上述したようなコーティング方法によれば、重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末を、コーティング層3の厚さが0.05mm～0.2mmの厚

さの範囲でコーゼライト・セラミック製のモノリス担体1の表面及びそのリブ2の表面の全面にわたってコーティングすることができる。

【0016】請求項1に記載されているように、触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムという微量の白金、ロジウム若しくはパラジウムのいずれか一種類を、重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末に混合し、又は白金、ロジウム及びパラジウムの混合物を触媒担体の容積1リットル当たり0.1グラム～0.5グラムの重量に調整し、重量の80%～95%を電気石で構成する微粉末に混合してなる微粉末を触媒担体にコーティングする。

【0017】上述の白金を触媒成分として使用する実施例においては、0.2グラムの白金を含む塩化白金酸水溶液中に、モノリス担体1の表面及びそのリブ2の表面に電気石からなる微粉末をコーティングしたモノリス担体1を浸漬し、120℃に加熱された空気に2時間さらして乾燥させた後、さらに550℃に加熱された空気中で塩化白金酸を分解することによって、モノリス担体1にコーティングされた電気石微粉末を主成分とする触媒層内に均一に分散された白金成分を含む触媒を提供することができる。なお、白金に代えてロジウム又はパラジウムを使用するときは、塩化白金酸の代わりに塩化ロジウム又は塩化パラジウム水溶液が利用される。いずれの場合においても、塩化白金酸、塩化ロジウム又は塩化パラジウム水溶液量は、モノリス担体1全体を浸漬出きる液量であることが好ましい。

【0018】ステンレス鋼容器のような耐熱容器のなかに緩衝材例えば耐熱スチールウール若しくはネット状のもの又は加熱膨張型セラミックマット等を介して、触媒5をその容器内に固定する。

【0019】上述した実施例により、電気石微粉末300gとγアルミナゾル粉末（アルミナ含有濃度はその重量の約44%）36gを混合して得たスラリー液を、モノリス担体1の表面及びリブ2の表面に、コーティング層3として固着させることを繰り返すことにより、固着されたスラリー液中の電気石微粉末含有濃度をコーティング層3の重量の約95%に調整することができる。

【0020】同様に、300グラムの電気石微粉末と、それぞれ75グラム、170グラム、227グラム及び680グラムのγアルミナゾル粉末とを混合して得たスラリー液を、モノリス担体1の表面及びリブ2の表面に、コーティング層3として固着させることを繰り返すことにより、固着されたスラリー液中の電気石微粉末含有濃度をコーティング層3の重量のそれぞれ約90%、80%、75%及び50%に調整することができる。

【0021】上述したとおり、モノリス担体1の表面及びリブ2の表面に固着されたスラリー液中の電気石微粉末含有濃度をコーティング層3の重量のそれぞれ約50%、75%、80%、90%及び95%に調整して形成

されたモノリス担体（重量約 0.8 キログラム）を、0.16 グラムの白金を含有する塩化白金酸水溶液中に浸漬して、この発明に係る触媒 5 の成分を構成する白金含有量を、触媒 5 の重量の約 0.02 % に調整することができる。

【0022】上述のように触媒 5 の主成分を構成する電気石微粉末含有濃度が、コーティング層 3 の重量のそれぞれ約 50 %、75 %、80 %、90 % 及び 95 % に調整された 5 種類の触媒について、エンジンからの排気浄化性能を比較した数値を図 7 に示した。図 7 によれば、電気石微粉末の含有濃度重量 80 % 以上で排気浄化性能は最大値を示している。しかし、95 % 以上では、バインダーとして作用するアルミナゾル粉末の含有量が少ないため、電気石微粉末は、モノリス担体 1 の表面及びリブ 2 の表面に固着せず、触媒 5 を構成することができない。すなわち、触媒 5 中の電気石微粉末含有量がモノリス担体 1 の重量の 80 % 以上、95 % までの範囲において排気浄化性能は最大値を示している。

【0023】モノリス担体 1 の表面及びリブ 2 の表面に電気石微粉末含有濃度重量 80 % を含むスラリー液のコーティング層 3 を形成した後に、触媒成分として白金を 0.04 グラム、0.08 グラム、0.16 グラム、0.4 グラム及び 0.8 グラムを含む塩化白金酸水溶液に、そのモノリス担体 1 を浸漬し、上述した実施例により、触媒 5 中の白金含有量を、それぞれ触媒重量の 0.005 %、0.01 %、0.02 %、0.05 % 及び 0.1 % に調整することができる。

【0024】同様の方法により、電気石微粉末を含まないモノリス担体につき、触媒中の白金含有量が触媒重量のそれぞれ 0.02 %、0.05 % 及び 0.1 % に調整した比較例の触媒を形成する。

【0025】上述の方法でそれぞれ形成された 5 種類の触媒（実施例）と 3 種類の触媒（比較例）について、それらの排気浄化性能を比較した試験結果は、図 8 に示されている。同図において、○印は電気石を含む触媒（実施例）、×印は電気石を含まない触媒（比較例）の実験値を示し、また触媒中白金濃度 0.025 グラム／リットル（触媒）、0.05 グラム／リットル（触媒）、0.1 グラム／リットル（触媒）、0.25 グラム／リットル（触媒）及び 0.5 グラム／リットル（触媒）は、それぞれ 0.005 重量%、0.01 重量%、0.02 重量%、0.05 重量% 及び 0.1 重量% の換算値に相当する。

【0026】図 8 に示された試験結果においては、上述の 8 種類の触媒の排気浄化効率（HC）が 70 % 以上を示す時点における、それぞれの排気温度が記録されている。この排気温度は、すなわち触媒反応が起こる温度であり、図 8 中の触媒反応温度がより低温であるほど、その触媒の排気浄化性能が高いことを示している。

【0027】図 8 に示されているように、電気石微粉末

を含有する触媒 5 であって、触媒中の白金含有量が触媒重量の 0.02 % すなわち 0.1 グラム／リットル（触媒）であるもの（実施例）の触媒反応温度が 300 °C の低温領域に達しているのに対し、電気石を含まない触媒（比較例）においては、その白金含有量が触媒重量の 0.1 % すなわち 0.5 グラム／リットル（触媒）に相当する白金含有濃度の触媒でなければ、上記低温領域において触媒反応を示さないことがわかる。

【0028】以上述べたとおり、この発明の

【請求項 1】に記載された電気石を含む触媒中の白金濃度は、0.2 グラムから 0.5 グラムまでの数値範囲において、300 °C の低温領域においても顕著な触媒効果をあげることができる。

【0029】エンジンから一酸化炭素、炭化水素類及び窒素化合物として排出される未燃焼排気ガスは、排気マニホールド 10 から 1 メートル以上距離をへだてた排気通路の位置に配置された排気浄化装置ケース 7 まで流れる流路において 800 °C 以下に冷却されて触媒 5 に接触する。この場合、触媒 5 の主成分を構成する電気石の微粉末層は、800 °C 以下においても電気石の特性として結晶格子点に結晶極性をもっており、その層には分極した永久電極が存在する。この永久電極は、周囲に存在する分子に対しイオン化を促進する作用があり、これら分子を励起して比較的容易に酸化、還元反応を促進せしめ、排気の効率的な浄化作用が行われる。

【0030】請求項 1 に記載されたように、触媒の主成分を構成する電気石のほか、モノリス担体 1 にコーティングされた白金、パラジウム又はロジウムのいずれの貴金属の原子も、電気石に存在する永久電極に接して、電気石の微粉末を主成分とする触媒層に均一に分散している。これらの貴金属の原子は、電気石からの電子の授受作用をとおして励起して、電気石による酸化、還元反応を助長させる。この発明の排気浄化装置の排気浄化作用を、電気石を主成分として含まない触媒（比較例）とともに表 1 及び表 2 に表示した。

【0031】図 1 に示されたように、この発明の排気浄化装置の触媒 5 は、ステンレス鋼製の耐熱容器のような浄化装置ケース 7 内に、緩衝材 6 を介し内蔵され、かつ、ストッパー 8 によって固定させる。この場合、緩衝材 6 は、耐熱スチールウール若しくはネット状のもの又は加熱膨張型セラミックマット等が使用されることが好ましい。

【0032】この発明のエンジン用排気浄化装置は、請求項 2 に記載されたとおり、エンジンに連通する排気マニホールド 10 からテールパイプの取付け口までの下流側の排気通路において、排気マニホールド 10 から 1 メートル以上離れた下流側の排気通路のいかなる部位においても装着することができる。

【0033】

【表 1】次に掲げる表は、この発明の排気浄化装置が、



ガソリンエンジンに装着された場合の排気浄化性能を示す。

排気成分 (ppm)	実施例	比較例
一酸化炭素	110	280
炭化水素類	95	360
窒素酸化物	400	780

【0034】

ルエンジンに装着された場合の排気浄化性能を示す。

【表2】 次の表は、この発明の排気浄化装置がディーゼ

排気成分 (ppm)	実施例	比較例
一酸化炭素	25	60
炭化水素類	30	120
窒素酸化物	600	1100

【0035】

【発明の効果】 この発明のエンジン用排気浄化装置は、触媒の主成分に電気石を、白金等の貴金属とともに使用しているから、電気石及び白金等の成分の特性として分極した永久電極が、周囲に存在する分子に対しイオン化を促進する作用がはたらき、エンジンからの800℃以下の温度領域の排気ガスに対して容易に酸化、還元反応が進行する。従って、エンジンの排気マニホールドからテールパイプの取付け口までの排気通路において、排気マニホールドから1メートル以上離れた下流の低温領域における排気通路の部位に継合して配置しても、図7及び図8並びに表1及び表2に示されたように効率よく排気浄化作用が行われ、通常の触媒が常に800℃以上の高温において加熱されるために生じる触媒の熱劣化が防止され、排気浄化性能を長期間劣化させない効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 排気浄化装置の側面断面図

【図2】 排気浄化装置の配置構成図

【図3】 モノリス担体の側面斜視図

【図4】 図3におけるA-A部分の断面図

【図5】 図4の担体の部分拡大図

【図6】 他の実施例を示す図4の担体の部分拡大図

【図7】 排気浄化効率と電気石含有濃度の関係図

【図8】 触媒反応温度と白金濃度の関係図

【符号の説明】

- モノリス担体
- 担体のリブ
- 微粉末のコーティング層
- 白金、パラジウム及び/又はロジウムの微粒子
- 触媒
- 緩衝材
- 浄化装置ケース
- ストッパー
- エンジン

10 排気マニホールド

【手続補正2】

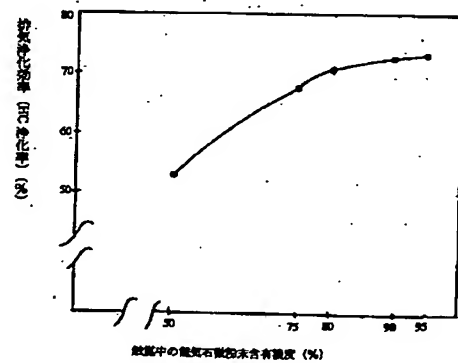
【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図7

【補正方法】 追加

【補正内容】

【図7】



【手続補正3】

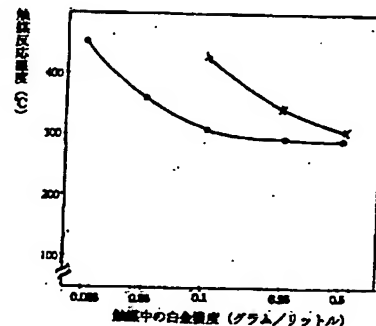
【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図8

【補正方法】 追加

【補正内容】

【図8】



## フロントページの続き

F ターム(参考) 3G091 AA17 AA18 AB02 AB03 AB04  
BA04 BA07 BA08 BA10 BA14  
BA15 BA19 BA39 GA07  
GB01X GB01Z GB05W GB06W  
GB07W GB10X GB10Z GB15X  
GB17X GB17Z HA01 HA26  
HA31 HB01  
4D048 AA06 AA13 AA18 AB01 AB02  
BA01X BA02X BA03X BA04X  
BA06X BA13X BA14X BA25X  
BA28X BA30X BA31X BA33X  
BA36X BA39X BA42X BB02  
CA01 CC03 CC05 DA03 DA06  
DA11  
4G069 AA03 AA08 BA01B BA13B  
BA15A BA15B BB02A BB02B  
BC71A BC71B BC72A BC72B  
BC75A BC75B CA03 CA07  
CA08 CA13 CA14 CA15 EA19  
EB12Y EB15Y ED06 FA03  
FB15 FB23 FC08